

**Tensioning device for a starter generator drive belt for a combustion engine, operates exclusively through an electronically regulated actuator**

Publication number: DE10225268 (A1)

Publication date: 2003-12-18

Inventor(s): MAAS GERHARD [DE]; GRAU ULRICH [DE]; HIMSEL FRANK [DE]; BOGNER MICHAEL [DE]; KRAFT THOMAS [DE]; BERGER RUDOLF [DE] \*

Applicant(s): INA SCHAEFFLER KG [DE] \*

Classification:

- international: F02B63/04; F16H7/12; F16H7/08; F02B63/00; F16H7/12; F16H7/08; (IPC1-7): F02N15/02; F16H7/08

- European: F16H7/12N4

Application number: DE20021025268 20020807

Priority number(s): DE20021025268 20020807

Also published as:

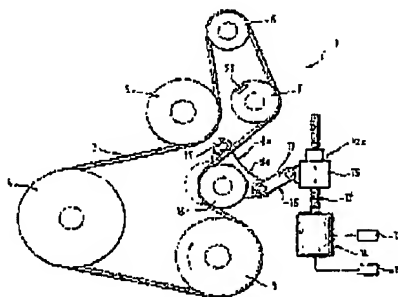
WO03104628 (A1)  
EP1511825 (A1)  
AU2003235661 (A1)

Cited documents:

DE18604182 (A1)  
DE10153329 (A1)  
DE10118277 (A1)  
DE10044125 (A1)  
DE4114718 (A1)

Abstract of DE 10225268 (A1)

A tensioning device for a starter/generator (7) drive belt (2) for a combustion engine comprises a carrier (8a) on a rotating axle (11) with a tensioning roller (10) on a frame by the belt. Belt tension is exclusively governed by adjustment of the carrier which is connected to a separate electronically controlled actuator (12a). An independent claim is also included for a tensioning process using the above device.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 25 268 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 16 H 7/08**  
F 02 N 15/02

⑲ Aktenzeichen: 102 25 268.8  
⑳ Anmeldetag: 7. 6. 2002  
㉔ Offenlegungstag: 18. 12. 2003

DE 102 25 268 A 1

⑦① Anmelder:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:  
Maas, Gerhard, Dr.-Ing., 90556 Seukendorf, DE;  
Grau, Ulrich, Dr.-Ing., 91448 Ermskirchen, DE;  
Himmel, Frank, Dipl.-Ing., 91325 Adelsdorf, DE;  
Bogner, Michael, Dipl.-Ing., 90542 Eckental, DE;  
Kraft, Thomas, 90616 Neuhof, DE; Berger, Rudolf,  
Dipl.-Ing., 52152 Simmerath, DE

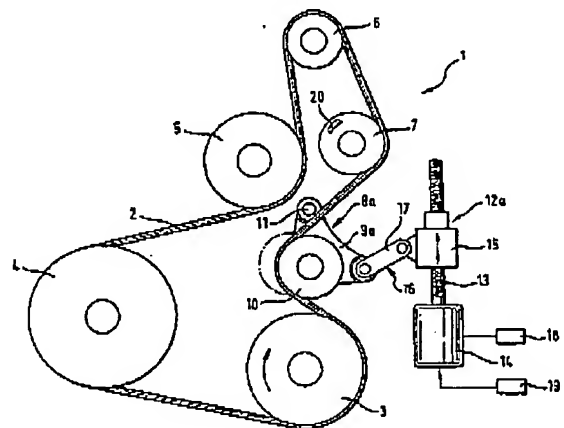
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 04 182 A1  
DE 101 53 329 A1  
DE 101 18 277 A1  
DE 100 44 125 A1  
DE 41 14 716 A1  
WO 02/29 281 A1  
JP 20 01-0 59 555 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Spannvorrichtung**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung (8a) für einen Zugmitteltrieb (1), der den Antrieb eines Startergenerators (7) umfasst. Die Verstellung der Spannvorrichtung (8a) erfolgt ausschließlich über ein elektronisch geregeltes Stellglied (12a).



DE 102 25 268 A 1

## DE 102 25 268 A 1

1  
Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung für einen Zugmitteltrieb, mit dem ausgehend von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine verschiedene Aggregate, wie beispielsweise die Wasserpumpe, der Startergenerator, die Einspritzpumpe oder ein Klimakompressor angetrieben werden. Die Spannvorrichtung umfasst einen Tragkörper, der um eine Drehachse schwenkbar angeordnet ist. An dem Tragkörper ist eine verdrehbare Spannrolle positioniert, die unmittelbar an dem Zugmittel, insbesondere einem Riemen, abgestützt ist.

[0002] Bei dem sogenannten Aggregate-Zugmitteltrieb werden die einzelnen Aggregate der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise Wasserpumpe, Klimakompressor, Startergenerator, Lenkhilfspumpe von der Kurbelwelle bzw. dessen Riemenscheiben ausgehend angetrieben. Das Zugmittel, insbesondere ein Riemen, verbindet dabei von der Riemenscheibe der Kurbelwelle ausgehend, alle übrigen den Zugmitteltrieb einschließenden Riemenscheiben einzelner Aggregate. Große Zugmittellängen sowie die Drehungleichförmigkeit der Kurbelwelle, bedingt durch den Verbrennungsprozess der Brennkraftmaschine, verursachen dynamische Effekte, insbesondere nachteilige Schwingungen, die sich auf den Zugmitteltrieb übertragen und folglich die Lebensdauer des Zugmittels beeinflussen. Weiterhin stellt sich eine temperaturbedingte Veränderung des Zugmittelmaterials ein, wodurch sich die Vorspannkraft des Zugmittels, die Riemenvorspannung, insbesondere bei hohen und tiefen Grenztemperaturen ändert. Alterung und Verschleiß führt bei Zugmitteln, Riemen, zu einer Längung, so dass sich die im Neuzustand eingestellte Vorspannkraft verringert. Zur Erzielung einer ausreichenden Vorspannkraft, unabhängig vom Einsatzort der Brennkraftmaschine sowie vom Verschleißzustand des Zugmittels hat die Spannvorrichtung die Aufgabe, selbsttätig eine möglichst gleichbleibende Vorspannung des Zugmittels zu gewährleisten.

[0003] Zugmitteltriebe, die auch den Antrieb eines Startergenerators einschließen, erfordern unabhängig vom Betriebsmodus der Brennkraftmaschine, d. h. sowohl für den Startvorgang als auch bei laufender Brennkraftmaschine, eine wirksame Vorspannkraft des Zugmittels. Während des Startvorgangs übernimmt der als Elektromotor arbeitende Startergenerator die Funktion des Zugmittelantriebs. Unmittelbar nach dem Start der Brennkraftmaschine bzw. bei laufender Brennkraftmaschine stellt sich ein Generatorbetrieb des Startergenerators ein, der das Bordnetz des Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt. Abhängig von dem Betriebsmodus der Brennkraftmaschine wird ein Drehmoment von dem Startergenerator oder der Brennkraftmaschine in das Zugmittel eingeleitet. Folglich stellt sich zwischen dem Betriebsmodus gleichzeitig ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums bzw. ein Wechsel der Drehmomentrichtung in dem Zugmitteltrum zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators ein.

[0004] Aus dem Patent JP 105 9555 A ist ein Zugmitteltrieb bekannt, der den Antrieb eines Startergenerators einschließt. Zur Realisierung einer ausreichenden Vorspannkraft des Zugmittels sowohl im Startbetrieb als auch bei laufender Brennkraftmaschine, umfasst der bekannte Zugmitteltrieb zwei selbsttätig wirkende Spannvorrichtungen ein. Eine erste Spannvorrichtung stützt sich mit einer Spannrolle an dem Zugmitteltrum zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators ab. Die Spannrolle der zweiten Spannvorrichtung ist in einem dem Startergenerator nachgeordneten Abschnitt an dem Zugmitteltrum abgestützt. Der Aufbau sieht vor, dass beim Startmodus die erste Spannvorrichtung blockierbar ist, zur Erzielung eines

## 2

vorgespannten Zugmittels zwischen dem Startergenerator und der Riemenscheibe der Kurbelwelle. Bei laufender Brennkraftmaschine wird die Verriegelung gelöst, so dass sich die am Zugmittel geführte Laufrolle der Spannvorrichtung verlagert. Die doppelte Anordnung der Spannvorrichtungen erfordert einen vergrößerten Bauraum, der insbesondere bei kleinvolumigen Brennkraftmaschinen nicht vorhanden ist. Weiterhin erhöht die doppelte Anordnung von Spannvorrichtungen die Kosten und den Montageaufwand und gleicht damit weitestgehend den Einspareffekt des Startergenerators aus, der die Aggregate Generator und Starter vereint.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Lösung berücksichtigend mit nur einer Spannvorrichtung unabhängig vom Betriebsmodus der Brennkraftmaschine stets eine optimale Vorspannkraft des Zugmittels zu gewährleisten.

[0006] Zur Lösung dieser Problemstellung ist gemäß der Erfindung nach Anspruch 1 eine Spannvorrichtung vorgesehen, die einen Tragkörper umfasst, der um eine Drehachse schwenkbar ist. An dem Tragkörper ist eine wälzgelagerte Spannrolle lagepositioniert. Die Verstellung der Spannvorrichtung, um die Vorspannkraft des Zugmittels zu beeinflussen, erfolgt ausschließlich über ein elektronisches Stellglied. Damit kann in jedem Betriebszustand der Tragkörper nachgeführt und damit verstellt werden. Das Stellglied ist dabei zu der Drehachse der Spannvorrichtung beabstandet, an dem Tragkörper angelenkt und gewährleistet eine exakte Verstellung der Spannvorrichtung.

[0007] Gemäß Anspruch 17 ist zur Lösung der Problemstellung ein Verfahren vorgesehen, bei dem ein zur Aufnahme der Spannrolle vorgesehener Tragkörper in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter des Zugmittels und/oder der Brennkraftmaschine erfolgt.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 16.

[0009] Als ansteuerbares Stellglied bietet sich vorzugsweise ein linear wirkendes, auch als Aktor zu bezeichnendes Stellglied an. Ein bevorzugter Aufbau des Stellgliedes umfasst eine elektrisch angetriebene Gewindespindel oder alternativ eine Kugelgewindespindel.

[0010] Alternativ schließt die Erfindung weiterhin ein hydraulisch oder pneumatisch wirkendes Stellglied ein. Weiterhin kann gemäß der Erfindung die Spannvorrichtung mittels eines elektromagnetischen oder eines elektro-hydraulischen Stellgliedes verstellt werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Anordnung gemäß der Erfindung umfasst ein Gelenk oder ein Zwischenglied, welches zwischen dem Stellglied, oder dem Aktor und dem Tragkörper der Spannvorrichtung eingesetzt ist. Diese Maßnahme ermöglicht eine Kraftübersetzung bzw. eine verteilte Anordnung des Stellgliedes von der Spannvorrichtung, die sich beispielsweise für enge Bauräume des Zugmitteltriebs eignet. Weiterhin kann der erfindungsgemäße Aufbau der Spannvorrichtung einen Kniehebel einschließen, der das Stellglied, insbesondere eine Gewindespindel mit dem Tragkörper der Spannvorrichtung verbindet. Vorzugsweise ist dem Kniehebel zur Erzielung einer definierten Endlage ein Anschlag zugeordnet. Des Weiteren dient der Kniehebel zur Entlastung des Elektromotors. Weiterhin eignet sich der Kniehebel zum Einsatz für kleiner dimensionierte Brennkraftmaschinen.

[0012] Zur Aktivierung des Stellgliedes ist vorteilhaft ein Elektromotor eingesetzt, der die Verstellung der Spannvorrichtung, d. h. des Tragkörpers und der Spannrolle vor-

## DE 102 25 268 A 1

3

nimmt. Alternativ schließt die Erfindung eine kraftabhängige Steuerung bzw. Aktivierung des Stellgliedes oder des Aktors ein. Dazu eignet sich insbesondere eine mit dem Zugmittel in Verbindung stehende Kraftmessrolle.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Ansteuerung bzw. Aktivierung des Stellgliedes in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter des Zugmitteltriebs erfolgt. Das elektronisch geregelte Stellglied kann erfindungsgemäß in Verbindung mit einer geeigneten Steuerelektronik der Brennkraftmaschine oder einem Motormanagement erfolgen. Die Spannvorrichtung ist damit beispielsweise in Abhängigkeit der Generatorleistung, der Vorspannkraft des Zugmittels, der Wirkrichtung des Drehmomentes im Zugmittel oder der Drehzahl einer Riemenscheibe des Zugmitteltriebs verstellbar, um die Vorspannkraft des Zugmittels zu beeinflussen.

[0014] Eine weitestgehend konstante Vorspannung des Zugmittels ist gemäß der Erfindung erzielbar, indem ein Haltestrom oder ein Rückstellmoment des zur Aktivierung des Stellgliedes eingesetzten Elektromotors kontinuierlich erfasst wird und von diesen Betriebsparametern abhängig, die Wirklänge des elektronisch geregelten Stellgliedes verändert wird.

[0015] Das elektronisch geregelte bzw. elektronisch ansteuerbare Stellglied ermöglicht unabhängig von einer beispielsweise durch Verschleiß bedingten Längung des Zugmittels, eine stets konstante Vorspannung des Zugmittels. Mit dem erfindungsgemäßen Stellglied kann ein Optimum zwischen geringstem Verschleiß und hoher Kraftübertragung zwischen dem Zugmittel und den anzutreibenden Aggregaten erzielt werden.

[0016] Unter Beachtung bzw. Berücksichtigung der Betriebsparameter ist mit dem elektronisch geregelten Stellglied die Zugmittel-Vorspannung stufenlos, beispielsweise zwischen einer Betriebsstellung und einer Neutrallage, einstellbar.

[0017] Das bevorzugt mit einer Steuerelektronik der Brennkraftmaschine in Verbindung stehende elektronisch geregelte Stellglied ermöglicht beispielsweise im Startmodus der Brennkraftmaschine ein Verschwenken der Spannvorrichtung, in eine die Vorspannkraft des Zugmittels erhöhende Position. Diese Maßnahme ist insbesondere in der Startphase entscheidend, um zwischen den Riemenscheiben des Startergenerators und der Kurbelwelle einen Schlupf und damit eine Startverzögerung zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung ist folglich bevorzugt zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators angeordnet.

[0018] Das elektronisch geregelte Stellglied gemäß der Erfindung ermöglicht weiterhin, dass im Stillstand der Brennkraftmaschine der Tragkörper und folglich die damit verbundene Spannrolle selbsttätig in eine der Startposition entsprechende Stellung verschwenkt.

[0019] Alternativ kann erfindungsgemäß die Steuerelektronik so ausgelegt werden, dass in der Startphase, synchron zum Startvorgang der Brennkraftmaschine, das elektronisch geregelte Stellglied den Tragkörper und die damit in Verbindung stehende Spannrolle in die entsprechende Startposition verschwenkt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 den schematischen Aufbau eines Zugmitteltriebs, versehen mit einer erfindungsgemäßen Spannvorrichtung;

[0022] Fig. 2 in einer vergrößerten Darstellung die erfindungsgemäße Spannvorrichtung.

4

dungsgemäße Spannvorrichtung.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Die Fig. 1 zeigt einen Zugmitteltrieb 1, der als sogenannter Aggregatetrieb ausgebildet, zum Antrieb verschiedener Aggregate einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist. Dabei verbindet ein Zugmittel 2, vorzugsweise ein Riemen bzw. ein Zahnriemen die Riemenscheiben der einzelnen Aggregate. Der Antrieb des Zugmitteltriebs 1 erfolgt von der Kurbelwelle 3 bzw. dessen Riemenscheibe, wobei das Zugmittel 2 die Riemenscheiben des Klimakompressors 4, der Wasserpumpe 5, der Lenkhilfspumpe 6 und des Startergenerators 7 umschließt. Eine Spannvorrichtung 8a ist dem Zugmittel 2 zwischen dem Startergenerator 7 und der Kurbelwelle 3 zugeordnet.

[0024] Die Spannvorrichtung 8a umfasst einen Tragkörper 9a, auf dem eine Spannrolle 10 drehbar angeordnet ist, die sich unmittelbar an dem Zugmittel 2 abstützt. Der Tragkörper 9a ist um eine Drehachse 11 schwenkbar, die vorzugsweise an einem im Fig. 1 nicht abgebildeten Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine positioniert ist. Die Verstellung der Spannvorrichtung 8a erfolgt ausschließlich über ein Stellglied 12a. Erfindungsgemäß ist dazu ein elektronisch geregeltes bzw. elektronisch ansteuerbares Stellglied 12a, das auch als Aktor zu bezeichnen ist, vorgesehen. Die Fig. 1 zeigt dazu ein linear wirkendes Stellglied 12a, versehen mit einer Gewindespindel 13, welche über einen Elektromotor 14 angetrieben ist. Die linear auf der Gewindespindel 13 verschiebbare Stellmutter 15 ist über ein gelenkiges Zwischenglied 16 mit dem Tragkörper 9a verbunden. Als Zwischenglied 16 dient dazu eine Lasche 17, die an den jeweiligen Endseiten an dem Tragkörper 9a und der Stellmutter 15 gelenkig befestigt ist. Eine Linearbewegung der Stellmutter 15, gekennzeichnet durch den Doppelpfeil, bewirkt eine Schwenkbewegung der Spannvorrichtung 8a um die Drehachse 11, wodurch die Vorspannkraft des Zugmittels 2 beeinflusst wird.

[0025] Der Elektromotor 14 ist vorteilhaft mit der Motorsteuerung 18 gekoppelt, so dass beispielsweise in Abhängigkeit vom Betriebsmodus, d. h. zwischen der Startphase und der laufenden Brennkraftmaschine die Vorspannkraft des Zugmittels beeinflussbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Verstellung des Stellgliedes 12a ebenfalls in Abhängigkeit von zumindest einem Parameter des Zugmitteltriebs 1 beeinflusst werden. Dazu ist ein elektronisches System 19 vorgesehen, welches beispielsweise mit einem im Startergenerator 7 integrierten, oder dem Startergenerator 7 zugeordneten Sensor 20 zusammenwirkt.

[0026] Beispielsweise kann damit die Generatorleistung des Startergenerators 7 kontinuierlich erfasst und dem elektronischen System 19 übertragen werden, um beispielsweise in Abhängigkeit von vorgegebenen Grenzwerten die Vorspannung des Zugmittels 2 zu beeinflussen. Das elektronische System 19 kann weiterhin mit zusätzlichen Sensoren ergänzt werden, mit denen die Zugmittelkraft oder die Drehzahl einer Riemenscheibe überwacht werden kann, um stets eine optimale Vorspannung des Zugmittels 2 zu gewährleisten.

[0027] Abhängig vom Betriebsmodus der Brennkraftmaschine wird ein Drehmoment von der Kurbelwelle 3 oder dem Startergenerator 7 über die zugehörigen Riemenscheiben in das Zugmittel 2 eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums bzw. der Drehmomentrichtung in dem Zugmitteltrum zwischen dem Startergenerator 7 und der Kurbelwelle 3. Zur Erzielung einer ausreichenden Vorspannkraft im Startmodus, bei dem der im Uhrzeigersinn umlaufende Startergenerator 7 die Brenn-

## DE 102 25 268 A 1

5

kraftmaschine 3 antreibt ist eine erhöhte Vorspannkraft in dem Zugmittel 2 notwendig. Dazu wird die Spannvorrichtung 8a über das Stellglied 12a in eine, die Vorspannkraft des Zugmittels 2 erhöhende Position verlagert, um einen verzögerungsfreien Start der Brennkraftmaschine zu erzielen, d. h. einen Schlupf des Zugmittels 2 an den Riemenscheiben der Kurbelwelle 3 und des Startergenerators 7 zu verhindern. Die Startposition verdeutlicht die gepunktet dargestellte Lage der Spannröle 10. Unmittelbar nach dem Start der Brennkraftmaschine wird das Stellglied 12a so angesteuert, dass dieses die Spannvorrichtung 8a in eine die Vorspannkraft des Zugmittels 2 reduzierende Position verlagert.

[0028] Die Fig. 2 zeigt Details des Zugmitteltriebs 1 in einem vergrößerten Maßstab. Abweichend zu Fig. 1 zeigt die Spannvorrichtung 8b einen Tragkörper 9b, dessen Drehachse 11 in einem größeren Abstand zum Anlenkpunkt des Stellgliedes 12b angeordnet ist, im Vergleich zu der Spannvorrichtung 8a gemäß Fig. 1. Damit verbunden ist ein vergrößerter Stellweg des Stellgliedes 12b notwendig, um die Vorspannkraft des Zugmittels zu verändern. Das Stellglied 12b ist bauraumoptimiert zwischen der Riemenscheibe der Kurbelwelle 3 und dem Startergenerator 7 angeordnet. Die Stellmutter 15 des Stellgliedes 12b bildet weiterhin unmittelbar mit dem Tragkörper 9b ein Gelenk 21. Die Ausbildung und Anordnung des Stellgliedes 12b eignet sich insbesondere für kleinvolumige Brennkraftmaschinen, bei denen der vorhandene Bauraum begrenzt ist.

## Bezugszahlen

- 1 Zugmitteltrieb
- 2 Zugmittel
- 3 Kurbelwelle
- 4 Klimakompressor
- 5 Wasserpumpe
- 6 Lenkhilfspumpe
- 7 Startergenerator
- 8a Spannvorrichtung
- 8b Spannvorrichtung
- 9a Tragkörper
- 9b Tragkörper
- 10 Spannröle
- 11 Drehachse
- 12a Stellglied
- 12b Stellglied
- 13 Gewindespindel
- 14 Elektromotor
- 15 Stellmutter
- 16 Zwischenglied
- 17 Lasche
- 18 Motorsteuerung
- 19 elektronisches System
- 20 Sensor
- 21 Gelenk

## Patentansprüche

1. Spannvorrichtung für einen Zugmitteltrieb (1), der den Antrieb eines zugmittelgetriebenen Startergenerators (7) einer Brennkraftmaschine einschließt, wobei die Spannvorrichtung (8a, 8b) einen um eine Drehachse (11) schwenkbaren Tragkörper (9a, 9b) umfasst, an dem eine drehbare, einem Zugmittel (2), vorzugsweise einem Riemen, zugeordnete Spannröle (10) lagerepositioniert ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorspannkraft des Zugmittels (2) ausschließlich mittels einer Verstellung des Tragkörpers (9a, 9b) beeinfluss-

6

bar ist und dazu ein elektronisch geregeltes, ansteuerbares Stellglied (12a, 12b) beabstandet zu der Drehachse (11) mittelbar oder unmittelbar mit dem Tragkörper (9a, 9b) verbunden ist.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein linear wirkendes Stellglied (12a, 12b) die Verstellung des Tragkörpers (9a, 9b) auslöst.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, die ein elektrisch betätigbares Stellglied (12a, 12b) aufweist, das eine mit dem Tragkörper (9a, 9b) zusammenwirkende Gewindespindel (13) sowie eine Stellmutter (15) einschließt.
4. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, wobei ein hydraulisch wirkendes Stellglied den Tragkörper (9a, 9b) verschwenkt.
5. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, die ein pneumatisch wirkendes Stellglied zur Verstellung des Tragkörpers (9a, 9b) einschließt.
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, die ein elektromagnetisches oder ein elektrisch-hydraulisch wirkendes Stellglied (12a, 12b) umfasst, das an dem Tragkörper (9a, 9b) angelenkt ist.
7. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei zwischen dem Stellglied (12a, 12b) und dem Tragkörper (9a, 9b) ein Zwischenglied (16) und/oder ein Gelenk (21) vorgesehen ist.
8. Spannvorrichtung nach Anspruch 7, wobei das Stellglied (12a, 12b) mittelbar über ein Zwischenglied (16) oder einen Kniehebel den Tragkörper (9a, 9b) verstellt.
9. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ansteuerung bzw. Aktivierung des Stellgliedes (12a, 12b) in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter des Zugmitteltriebs (1) erfolgt wie:
  - Generatoleistung;
  - Zugmittelkraft;
  - Wirkrichtung des Drehmomentes im Zugmittel;
  - Drehzahl einer Riemenscheibe.
10. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei zur Erzielung einer konstanten Vorspannung des Zugmittels (2), ein Haltestrom oder ein Rückstellmoment des zur Aktivierung des Stellgliedes (12a, 12b) eingesetzten Elektromotors (14) kontinuierlich erfasst wird.
11. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Aktivierung des Stellgliedes (12a, 12b) in Verbindung mit einer Motorsteuerung (18) und/oder eines elektronischen Systems (19) erfolgt, zumindest ein Sensor (20) zugeordnet ist.
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei in einem Startmodus der Brennkraftmaschine die Spannvorrichtung (8a, 8b) über das Stellglied (12a, 12b) in eine die Vorspannkraft des Zugmittels (2) erhöhende Position verschwenkt wird.
13. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, die zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle (3) und des Startergenerators (7) dem Zugmitteltrieb (1) zugeordnet ist.
14. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, bei dem das elektronisch geregelte Stellglied (12a, 12b) im Stillstand der Brennkraftmaschine den Tragkörper (9a, 9b) und damit die Spannvorrichtung (8a, 8b) selbständig in eine der Startposition entsprechende Stellung verschwenkt.
15. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei synchron zum Startvorgang der Brennkraftmaschine das elektronisch geregelte Stellglied (12a, 12b) die Spannvorrichtung (8a, 8b) in eine der Startposition entsprechende Position verlagert.
16. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die An-

DE 102 25 268 A 1

7

8

steuerung des Stellgliedes (12a, 12b) so erfolgt, dass  
im Betriebszustand der Brennkraftmaschine stets eine  
konstante Vorspannung des Zugmittels (2) sicherge-  
stellt ist.

17. Verfahren zur Beeinflussung einer Vorspannkraft 5  
eines Zugmittels (2) eines Zugmitteltriebs (1) mittels  
einer verstellbaren Spannrolle (11), dadurch gekenn-  
zeichnet, dass ein Tragkörper (9a, 9b), an dem die  
Spannrolle (11) befestigt ist, in Abhängigkeit von zu-  
mindest einem Betriebsparameter des Zugmitteltriebs 10  
(1) und/oder einer Brennkraftmaschine verstellt wer-  
den kann.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

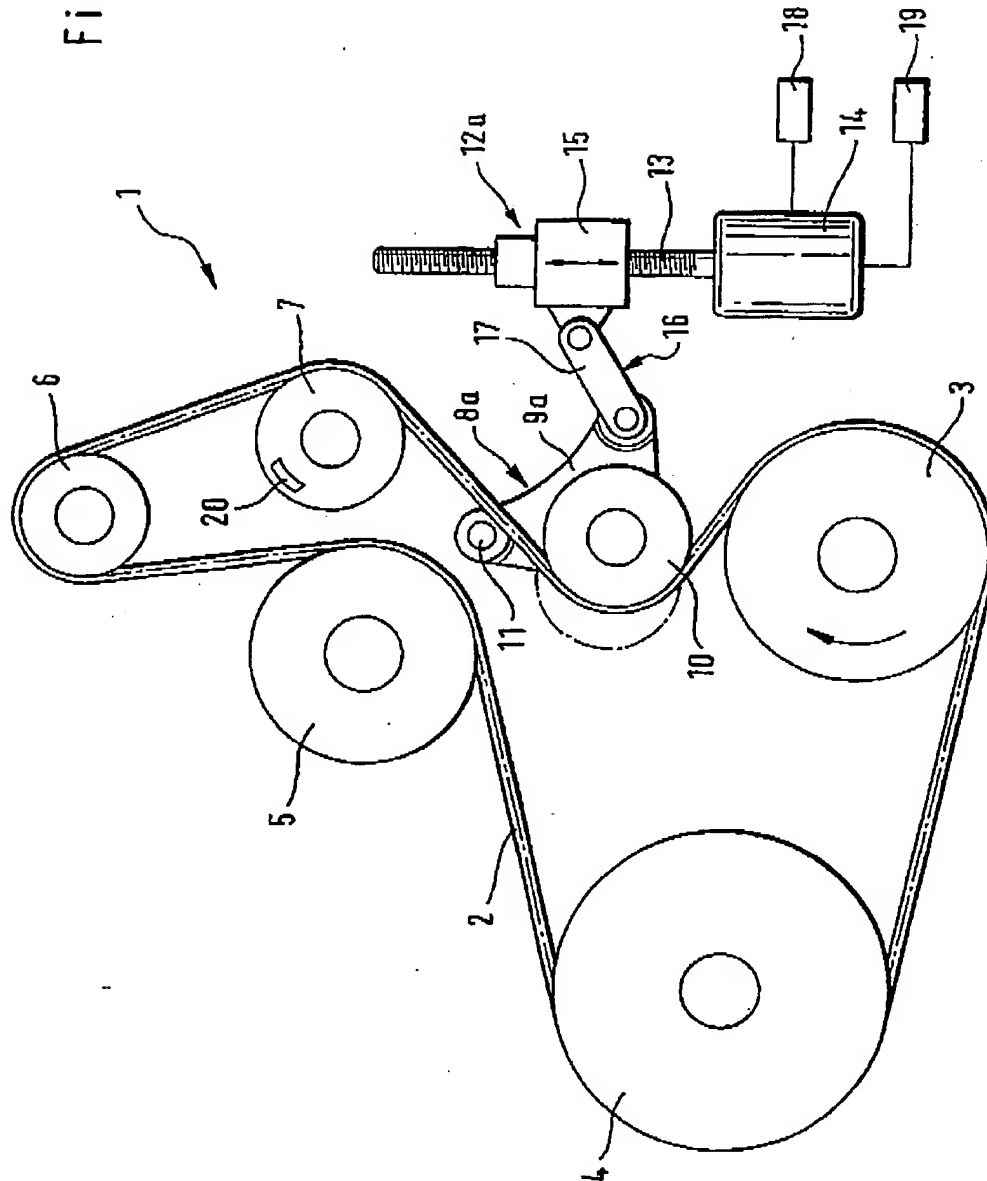
- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 102 25 268 A1  
F 16 H 7/08  
18. Dezember 2003

Fig. 1



103 510/445

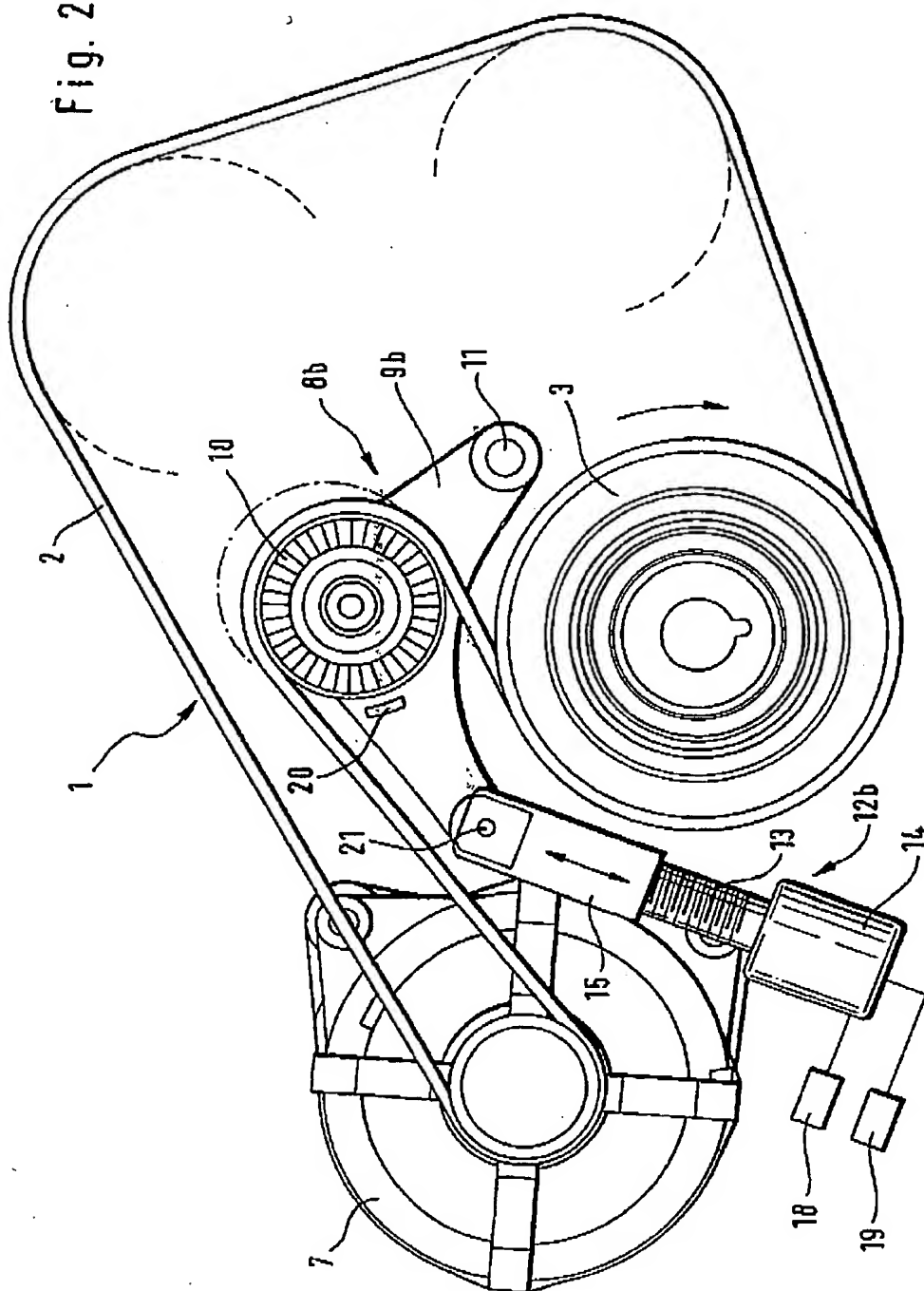


ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 102 25 268 A1  
F 16 H 7/08  
18. Dezember 2003

Fig. 2



103 510/445

® federal republic  
GERMANY

@ 0 enlegungsschrift  
@ DE 102 25 268 A I

® Int. Cl?  
F 16 H 7 / 08  
F 02 N 15/02

GERMAN  
PATENT AND  
TRADEMARK OFFICE

® Application Number: 10225268.8  
@ Date of filing: 7. 6.2002  
@ Offenlegungstag: 18.12.2003

w  
Q

® Applicant:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

® Inventor:  
Maas, Gerhard, Ing.-Or, 90556 Seukendorf, OE;  
Ulrich, Or.-Ing. Grey, 91448 Emskirchen, OE;  
Frank, Dipl.-Ing. Himsel, 91325 Adelsdorf, OE;  
Michael, Dipl.-Ing. Bogner, 90542 Eckental, OE;  
Kraft, Thomas, 90 616 Neuhof, DE, Berger, Rudolf,  
Dipl.-Ing., 52152 Simmerath, OE

@ To assess the parentability considered  
to be drawn publications:  
OE 19604182A1  
DE 10153329 A1  
OE 10118277 A1  
OE 10044125 A1  
DE 4114716A1  
WO 02/29281 A1  
20 01-059555 A JP

The following information is taken from the documents filed by the applicant

® Jig  
® The invention relates to a clamping device (8a) for an-  
NEN traction drive (1) that the drive for a starter-Gener-  
rators (7). The adjustment of the clamping device  
(8a) takes place exclusively via an electronically regulated  
reg actuator (12a).

(1)

4

19

02 25 268 A I

..-  
w  
Q

Description	
<p>[0001] The present invention relates to tension before an device for a flexible drive, which, starting with by the crankshaft of the internal combustion engine, various aggregates, such as the water pump, Startergenerator, the fuel injection pump or an air-compressor are driven. The clamping device comprises a Support body to pivot axis arranged one of the is. To the supporting body is a rotatable idler positioniert directly involved in the drawing means, in particular a belt is supported.</p> <p>[0002] The so-called Aggregate traction drive The individual units of the internal combustion engine, such as water pump, air compressor, Startergenerator, power steering pump from the crankshaft or the pulley driven basis. The train-medium, especially a belt connects it to the The crankshaft pulley starting point, all other the traction drive pulley enclosing individual Ncr aggregates. Large Zugmittellängen and rotations-uniformity of the crankshaft, caused by the Ver-combustion process of the engine cause dynamic effects, particularly adverse vibrations, which the traction mechanism and consequently transfered Lifespan of the traction influence. Furthermore, is a temperature-related change in the traction-material one, whereby the biasing force of the Zugmittel-höhen, the belt tension, especially at high and low limiting temperature changes. Aging and wear results in pulling means, belts, to a lengthening, so that in the new state-sol bias force reduced the gert. To achieve a sufficient bias force, un-depends on the location of the engine and the wear state of the drawing, the clam-direction of the task automatically as possible remain the of the traction mechanism to ensure bias bende.</p> <p>[0003] The traction drive, which is also driving a Star tergengenerators include demand, regardless of the Be-operating mode of the engine, ie both the Startup and its running internal combustion engine, effective prestressing force of the traction mechanism. Startup takes the electric motor operating as a The function of the starter generator Zugmittelantriebs. After starting the internal combustion engine or the zero-fender engine turns a generator operating one of the starter generator, which the electrical system of truck electrical energy supplied to. Depending on the Operating mode of the internal combustion engine is a torq-ment of the starter generator or internal combustion so initiated in the traction machine. Consequently, the be-between the operating mode while a change of Slack side and the tightened strand or a change of rotation moment in the direction Zugmittellrum between Rie-human yew crankshaft starter generator and one of the, ss</p> <p>[0004] The patent JP 105 9555 A is a traction-operation known that driving a generator, a starter-closes. In order to realize a sufficient bias force of the traction in both the start-up operation as well added, which the start-up operation includes the famous Zog-mitteltrieb two clamps acting on automatically. A first clamping device is supported with a tensioner where Zugmittellrum between the pulleys of Crankshaft and the starter generator. The idler the second jig is the starter in a generation.</p>	<p>biased tension means between the starter generator and the crankshaft pulley. In case of current Internal combustion engine is solved the lock, so that the most traction out of the tensioning roller-Agon shifts. The arrangement of the double-tensioning obligations requires an enlarged space, which in particular more in small-volume engine before non-hand. Further increases the double arrangement of Jigs the costs and installation costs 10 and is similar to a large extent the savings of the Star generators from which the aggregates generator and starter united.</p> <p>Zusammenfassung of the invention</p> <p>[0005] The object of the invention is that the disadvantages be-known solution taking into account only with a clam-direction regardless of the operating mode of the internal combustion machines always optimal bias force of the traction 20 to ensure.</p> <p>[0006] To solve this problem is under Invention according to claim 1, a clamping device provided. Hen, the supporting body comprising one of about a rotation axis pivoted. the support body is connected to a rolling bearing 25 a tension roller position positions. The adjustment of the biasing force of the tension means to influence Takes place exclusively through an electronic sensor actuator. Thus, in any operating condition of the supporting body to-and thus be moved out. The actuator is 30 to the rotational axis of the chuck distance at which Support body articulated and allows precise Elevación-ment of the clamping device.</p> <p>[0007] According to claim 17 is to solve the problem tion process provided one, in which an on-to 35 exception of the tension pulley provided support body in dependence of at least one operating parameter of the train-and / or the engine is using.</p> <p>[0008] Advantageous embodiments of the invention are The dependent claims 2 to 16</p> <p>[0009] The controllable actuator lends itself preferably as a linear-acting, as actor to be called 40 actuator at. A preferred structure of the actuator about-holds an electrically driven threaded spindle or al-Drehnapfballschraube.</p> <p>[0010] Alternatively, the invention includes remains a hy-hydraulically or pneumatically acting actuator one. Wei-by means of an electromagnetic or electro-hydraulic between the actuator to be adjusted.</p> <p>[0011] Another advantageous arrangement according to the Invention includes a joint or an intermediate member, wel-Ches between the actuator or the actuator and the Supporting body of the clamping device is used. These measures exception allows a power transmission or an exten-stage of the actuator assembly of the tensioning-tion, which, for example, for small space of the train-is a center drive. Furthermore, the invention Construction of the clamping device has a toggle-Including 65 added, which the actuator, especially a screw with the supporting body of the clamping device connects. Pre-ferably has a knee lever to achieve a defined End position associated with an attack. Furthermore is the Toggle on the discharge of the electric motor. Continue suit-net, the toggle used for small-dimensioned ned internal combustion engines.</p>

crator section at the downstream Zugmitteltrum ab supported. The structure provides that the start mode, he- ste clamping device can be blocked to achieve a

[0012] Electric motor is used, the adjustment of the tensioning device direction is the supporting body and the pre-tensioner of the actuator is preferably a

3

4

Page 3

increases. Alternatively, the invention includes a kraftlablition proper tensioning device.

pendent control or activation of the actuator or the An actuator. This is particularly one with the Traction related force measuring roll.

[0013] Another embodiment of the invention provides before that the control or activation of the actuator according to at least one operational parameter of the traction drive is. The electronically-controlled actuator it combines a traction means 2, preferably a Rie-Member may present invention in conjunction with a suitable or a timing belt pulleys of the individual Neten control electronics of the Brennkraftmaschine or 10 NEN aggregates. The drive of the traction drive 1 is Engine management success. The clamping device is as- from the crankshaft 3 and the pulley, and with, for example, as a function of generator power, the biasing force of the traction that the Wrrkrichtung Torque in the traction or the speed of a Rie-menscheibe of the traction drive adjustment to the pros 15 Traction means to influence the spring force of the.

[0014] A largely constant bias of Traction is achieved in accordance with the invention by Holding current or a resetting of the moment to activate of the actuator motors used continuously recorded and this is dependent on operating parameters, the effective length of the electronically controlled actuator is changed.

[0015] The electronically controlled or electronically-controllable actuator allows independent of a for- for example, by wear-related lengthening of the train-means a consistent level of tension of the traction. With the invention, an optimal actuator between low wear and high-power transmission motion between the traction means and the driven Ag- 30 aggregates are obtained.

[0016] Taking into account the attention and working operating parameters with the electronically-controlled actuator Member of the traction bias stops, such as between an operating position and a neutral position, or adjustable.

[0017] The preferably with an electronic control system of Engine related electronic controlled actuator allows such as Startmo- dus Brennkraftmaschine the pivoting of the clamping device, a biasing force of the traction levied existing position. This measure is particularly important in Start phase crucial to distinguish between the pulleys the starter generator and a slip of the crankshaft and thus to avoid a startup delay. The invention bonds according clamping device is therefore preferably between the pulley of the crankshaft and the starter mounted generators.

[0018] The electronically controlled actuator of the Invention further allows that in the rest of the Internal combustion engine, the supporting body and, cons- associated pulley automatically in one of the starting position corresponding position pivoted.

[0019] Alternatively, according to the invention the control be designed electronics that in the initial phase, synchro- Start the process of the internal combustion engine, the electronically controlled actuator the support body and the connection in number of a pulley can be monitored to always tion standing tension roller in the corresponding start position pivoted.

#### Brief Description of Drawings

[0020] The invention is based on two

Embodiments described in greater detail. Shows

[0021] Figure 1 is a schematic diagram of a traction-

#### Detailed Description of the Drawings

[0023] Figure 1 shows a flexible drive 1, as a so-called accessory drive adapted to drive VER various units of an internal combustion engine provided from the crankshaft 3 and the pulley, and the traction means 2, the pulleys of the air compressor 4, the water pump 5, the steering pump 6 and the Star- tor generators 7 surrounds. A tensioning device 8a is the traction means 2 between the starter and the generator 7 Crankshaft 3 assigned.

[0024] The clamping device includes an 8-Tragkör which a pulley is arranged rotatable 10, which directly supported on the traction means 2. The support- body 9a is a rotation axis 11 to pivot, the front- preferably in a I not shown crank-

shaft of the engine is positioned. The Elevación- ment of the clamping device 8a is only a Actuator 12a. According to the invention to an electronically controlled or controllable actuator 12a, to describe the actor as well, is provided. The 1 illustrates its linear acting actuator 12a, provided with a threaded spindle 13, featuring an electric motor driven 14. The linearly on the threaded spindle 13 movable nut 15 is an articulated intermediate member 16 between the support body 9 connected to. As an 25 member 16 serves a tab 17, which in-denjeweilig send faces on the outer cover of the adjusting nut 15 and 9 is hinged. A linear movement of the adjusting nut 15, characterized by the double arrow, causes a Pivotal movement of the clamping device 8a to the rotation 30 axis 11 whereby the biasing force of the traction means 2 be- is influenced.

[0025] The electric motor 14 is advantageous to the motor-coupled control 18 so that for example in dependence dependence on the operating mode, eg during the starting phase ongoing Brennkraftmaschine the biasing force of the traction mechanism can be influenced.

[0026] The electric motor 14a also in the ex- dependence of at least one parameter of the traction- shoot will be affected. This is an electronic system 19 is provided, which, for example having a Starter Generator 7 built, or the starter generator 7 associated Seijisor 20 cooperates.

[0026] For example, can enable the generator power generator 7 and the continuously recorded electro- nronic transfer system 19, for example, according to predetermined limits, the pre-

Electronic system 19 can continue with additional sensors what the Zugmittelcraft or turning in number of a pulley can be monitored to always

Most bias voltage of the traction means 2 to warranty-

[0027] Depending on the operating mode of the internal combustion machine, a torque of the crankshaft 3 or the starter generator 7 via the corresponding pulley- 2 is initiated in the traction ben. This involves a Change of the slack side and the tightened strand or three- 65 moment in the direction Zugmitteltrum between the star-

eration, provided with an inventive tensioning-management;  
[0022] 2 is an enlarged view of the invention

tergenerator 7 and the crankshaft, third  
Clockwise rotating starter generator 7, the fuel

5

6

Page 4

engine 3 drives is an increased preload in 2 required the drawing means. To this end, the tensioning- 8a of the actuator 12a in one, the bias force 2 of the traction enhancing position shifted to a instantaneous start of the internal combustion engine to 6du- Len, that is, a slip of the traction means 2 to the belt slices of the crankshaft 3 and the starter generator 7 to . Prevent The starting position is clear, the dotted- Asked situations where the clamping roller 10 immediately affected the actuator 12 on the performance of the supporting body (9a, 9b) which interacts with Start of the internal combustion engine actuator 12 on the performance of the supporting body (9a, 9b) which interacts with controlled so that the clamping device 8a in this one that Biasing force of the traction-reducing two position-Verla gert.  
[0028] Figure 2 shows details of the traction drive 1 in an- NEM enlarged scale. to 1 is the derogation 15 Clamping 8b 9b a bearing body, the rotary- axle 11 at a greater distance from the pivot point of the Actuator 12b is arranged in relation to the clamping 8 a first device of FIG This is associated with a comparatively 20 enlarged travel of the actuator 12b necessary to Traction means to change the bias force. The actuator 12b is optimized space between the pulley of 3 and the crankshaft starter generator 7 is arranged. The Adjusting nut 15 of actuator 12b is still directly applicable directly applicable to the support body 9b a joint 21st The train tion and arrangement of the actuator 12b is particularly especially for low-volume internal combustion engines in which the available space is limited.

## Reference numbers

A flexible drive  
2 traction  
3 Crankshaft  
4 Air Compressor  
5 Water pump  
6 steering pump  
7 Starter Generator  
8a jig  
8b jig  
9 a support body  
9b support body  
10 tension roller  
11 Rotary Axis  
12 actuator  
12b actuator  
13 Threaded spindle  
14 Electric Motor  
15 nut  
16 Interim member  
17 tab  
18 Motor control  
19 Electronic System  
20 sensor  
21 joint

## Claims

1. Clamping device for a flexible drive (1), to drive a flexible drive-Startergenera tors (7) of an internal combustion engine including the clamping device (8a, 8b) about a rotational- axis (11) pivotable support member (9a, 9b), on which a rotatable, a pulley (2), preferably as a belt, associated tensioning roller (11) lag

bar and to an electronically controlled, steer- Release actuator (12a, 12b) spaced apart from the rotary axis (11), directly or indirectly with the Tragkör- by (9a, 9b) is connected.

2. Clamping device according to claim 1, wherein a li- near-acting actuator (12a, 12b), the adjustment the supporting body (9a, 9b) triggers.

3. Clamping device according to claim 2, an electro- mechanically actuated control element (12a, 12b), the Threaded spindle (13) and an adjusting nut (15) a- closes.

4. Clamping device according to claim 2, wherein a hy- draulically acting actuator the support member (9a, 9b) pivoted.

5. Clamping device according to claim 2, a pneumatic automatically-acting actuator for adjustment of the carrier- body (9a, 9b) includes.

6. Clamping device according to claim 2, an electro- magnetic or electro-hydraulic single-acting the actuator (12a, 12b), where the Tragkör- by (9a, 9b) is articulated.

7. Clamping device according to claim 1, wherein-between between the actuator (12a, 12b) and the support (9a, 9b), an intermediate member (16) and / or a joint (21) is provided.

8. Clamping device according to claim 7, wherein the Actuator (12a, 12b) indirectly through an intermediate link (16) or a toggle of the support member (9a, 9b) Ver- provides.

9. Clamping device according to claim 1, wherein the at- control or activation of the actuator (12a, 12b) according to at least one operating pa- ter of the traction drive (1) is as follows:

- Generator power;
- Zugmittelkraft;
- Effective direction of the torque in traction;
- Speed of a pulley.

10. Clamping device according to claim 1, wherein authorizing the sighting of a constant bias voltage of the traction (2), a holding current or a resetting of the moment Activation of the actuator (12a, 12b) used (14) is continuously recorded electric motor.

11. Clamping device according to claim 1, wherein the Ak- tivierung of the actuator (12a, 12b) in conjunction with a motor control (18) and / or an electronic between system (19) is, at least one sensor (20) assigned.

12. Clamping device according to claim 1, wherein in an- NEM startup mode of the internal combustion engine, the clamping device (8a, 8b) of the actuator (12a, 12b) a biasing force of the traction means (2) increasing Position is pivoted.

13. Clamping device according to claim 1, between the pulley of the crankshaft (3) and the star- tergenerators (7) the traction drive (1) is assigned.

14. Clamping device according to claim 1, wherein the electronically controlled actuator (12a, 12b) in Nursing was the engine of the support member (9a, 9b) and thus the clamping device (8a, 8b) automatically in one of the starting position corresponding position VER pivots.

15. Clamping device according to claim 1, wherein syn- chron to start process of the internal combustion engine, the electronically controlled actuator (12a, 12b) the clamping

positioniert, characterized in that a  
Biasing force of the traction (2) only by  
an adjustment of the support member (9a, 9b)-influenced

device (8a, 8b) in a starting position of the corresponding  
relevant position shifted.

16. Clamping device according to claim 1, wherein the at-

7

8

Page 5

control of the actuator (12a, 12b) is such that  
in the operating condition of the engine always  
constant bias of the tension means (2) ensured  
is is.

17. Method for influencing a biasing force  
a pulling means (2) of a flexible drive (1) by  
an adjustable tensioning pulley (11) further comprising,  
records that a carrier member (9a, 9b), where the  
Tension roller (11) is fixed, depending on in-  
at least one operating parameter of the traction drive  
(1) and / or internal combustion engine adjusted to a when  
the can.

5

For this purpose, 2 page (s) Drawings

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65